

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Satoshi IITAKA et al.**

Serial Number: **Not Yet Assigned**

Filed: **August 8, 2001**

For: **ENGINE FUEL PUMP MOUNTING STRUCTURE**



**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

August 8, 2001

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2000-245015, filed on August 11, 2000**

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,  
ARMSTRONG, WESTERMAN, HATTORI  
MCLELAND & NAUGHTON, LLP

John F. Carney  
Reg. No. 20,276

Atty. Docket No.: 010878  
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
Tel: (202) 659-2930  
Fax: (202) 887-0357  
JFC/yap

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following  
application as filed with this Office.

Date of Application: August 11, 2000

Application Number: Patent Application No. 2000-245015

Applicant(s): HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

May 25, 2001

Commissioner,  
Patent Office

Kozo Oikawa

Certificate No. 2001-3045559



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 8月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-245015

出 願 人

Applicant(s):

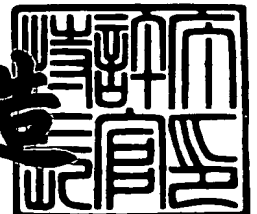
本田技研工業株式会社



2001年 5月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3045559

【書類名】 特許願

【整理番号】 H100141901

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02M 39/00  
F01L 1/04

【発明の名称】 エンジンの燃料ポンプ取付構造

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研  
究所内

【氏名】 飯高 智

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研  
究所内

【氏名】 山本 和裕

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代表者】 吉野 浩行

【代理人】

【識別番号】 100071870

【弁理士】

【氏名又は名称】 落合 健

【選任した代理人】

【識別番号】 100097618

【弁理士】

【氏名又は名称】 仁木 一明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003001

特2000-245015

21,000円

【納付金額】  
【提出物件の目録】  
【物件名】  
【物件名】  
【物件名】  
【プールの要否】

明細書 1  
図面 1  
要約書 1  
要

出証特2001-304555

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンジンの燃料ポンプ取付構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シリンダヘッド（12）の上面にカムシャフト（33，34）を支持するカムシャフトホルダ（29）を固定し、カムシャフト（33，34）の軸端部に燃料ポンプ（41）を取り付けるエンジンの燃料ポンプ取付構造において、

カムシャフトホルダ（29）はカムシャフト（33，34）を支持する複数の軸受部（29a）を連結部（29b）で一体に連結してなり、燃料ポンプ（41）はカムシャフトホルダ（29）にボルト（44）で締結されることを特徴とするエンジンの燃料ポンプ取付構造。

【請求項 2】 シリンダヘッド（12）の上面に、ロッカーシャフト（31，32）を支持するロッカーシャフトホルダ（28）と、ロッカーシャフトホルダ（28）と協働して、あるいは単独でカムシャフト（33，34）を支持するカムシャフトホルダ（29）とを積層し、カムシャフト（33，34）の軸端部に燃料ポンプ（41）を取り付けるエンジンの燃料ポンプ取付構造において、

カムシャフトホルダ（29）はカムシャフト（33，34）を支持する複数の軸受部（29a）を連結部（29b）で一体に連結してなり、燃料ポンプ（41）はシリンダヘッド（12）、ロッカーシャフトホルダ（28）およびカムシャフトホルダ（29）にそれぞれボルト（43～46）で締結されることを特徴とするエンジンの燃料ポンプ取付構造。

【請求項 3】 シリンダヘッド（12）に形成された燃料ポンプ取付ボス部（12g）と、シリンダヘッド（12）に形成された EGR ガス通路（49）の外壁とを補強リブ（12i）で連結したことを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載のエンジンの燃料ポンプ取付構造。

【請求項 4】 カムシャフトホルダ（29）に形成された燃料ポンプ取付ボス部（29e）の裏面に、燃料ポンプ（41）の取付方向に延びる補強リブ（29g）を設けたことを特徴とする、請求項 1～請求項 3 の何れか 1 項に記載のエンジンの燃料ポンプ取付構造。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、シリンダヘッドの上面にカムシャフトを支持するカムシャフトホルダを固定し、カムシャフトの軸端部に燃料ポンプを取り付けるエンジンの燃料ポンプ取付構造に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

インジェクタに高圧で燃料を供給する燃料ポンプをカムシャフトの軸端部で駆動するエンジンにおいて、燃料ポンプのポンプハウジングをシリンダヘッドおよびカムシャフトホルダの両者に跨がってボルト止めするものが、特開平 1 1 - 8 2 1 5 9 号公報により公知である。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、カムシャフトにより駆動される燃料ポンプのポンプハウジングをシリンダヘッドおよびカムシャフトホルダにボルトで締結した場合、カムシャフトの各々のジャーナルに対応して設けられた比較的小さな部材であるカムシャフトホルダの剛性が不足するため、重量の大きい燃料ポンプを確実に支持できなくなる可能性があった。

【 0 0 0 4 】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、カムシャフトにより駆動される燃料ポンプの支持剛性を高めることを目的とする。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載された発明によれば、シリンダヘッドの上面にカムシャフトを支持するカムシャフトホルダを固定し、カムシャフトの軸端部に燃料ポンプを取り付けるエンジンの燃料ポンプ取付構造において、カムシャフトホルダはカムシャフトを支持する複数の軸受部を連結部で一体に連結してなり、燃料ポンプはカムシャフトホルダにボルトで締結されることを特徴



とするエンジンの燃料ポンプ取付構造が提案される。

【 0 0 0 6 】

上記構成によれば、燃料ポンプがボルトで締結されるカムシャフトホルダが、カムシャフトを支持する複数の軸受部を連結部で一体に連結した高剛性の一体型構造を有するため、カムシャフトホルダによるカムシャフトの支持剛性および燃料ポンプの支持剛性を共に高めることができる。

【 0 0 0 7 】

また請求項 2 に記載された発明によれば、シリンダヘッドの上面に、ロッカーシャフトを支持するロッカーシャフトホルダと、ロッカーシャフトホルダと協働して、あるいは単独でカムシャフトを支持するカムシャフトホルダとを積層し、カムシャフトの軸端部に燃料ポンプを取り付けるエンジンの燃料ポンプ取付構造において、カムシャフトホルダはカムシャフトを支持する複数の軸受部を連結部で一体に連結してなり、燃料ポンプはシリンダヘッド、ロッカーシャフトホルダおよびカムシャフトホルダにそれぞれボルトで締結されることを特徴とするエンジンの燃料ポンプ取付構造が提案される。

【 0 0 0 8 】

上記構成によれば、燃料ポンプをシリンダヘッド、ロッカーシャフトホルダおよびカムシャフトホルダの 3 つの部材にそれぞれボルトで締結したので、それら 3 つの部材の剛性を燃料ポンプのポンプハウジングによって効果的に高め、カムシャフトやロッカーシャフトの支持を確実に行うことができる。特に、カムシャフトホルダはカムシャフトを支持する複数の軸受部を連結部で一体に連結した一体型の構造を有するため、カムシャフトホルダの剛性が一層高まってカムシャフトの支持が更に確実になるだけでなく、同時に燃料ポンプの支持剛性も高められる。

【 0 0 0 9 】

また請求項 3 に記載された発明によれば、請求項 1 または請求項 2 の構成に加えて、シリンダヘッドに形成された燃料ポンプ取付ボス部と、シリンダヘッドに形成された E G R ガス通路の外壁とを補強リブで連結したことを特徴とするエンジンの燃料ポンプ取付構造が提案される。

【 0 0 1 0 】

上記構成によれば、管状に形成されていて剛性の高い E G R ガス通路の外壁を補強リブでシリンダヘッドの燃料ポンプ取付ボス部に連結したので、燃料ポンプ取付ボス部の剛性を高めて燃料ポンプを更に確実に支持することができる。

【 0 0 1 1 】

また請求項 4 に記載された発明によれば、請求項 1 ～請求項 3 の何れか 1 項の構成に加えて、カムシャフトホルダに形成された燃料ポンプ取付ボス部の裏面に、燃料ポンプの取付方向に延びる補強リブを設けたことを特徴とするエンジンの燃料ポンプ取付構造が提案される。

【 0 0 1 2 】

上記構成によれば、カムシャフトホルダの燃料ポンプ取付ボス部の裏面に燃料ポンプの取付方向に延びる補強リブを設けたので、燃料ポンプの重量によるカムシャフトホルダの倒れを抑制して燃料ポンプおよびカムシャフトの支持剛性を高めることができる。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 ～図 8 は本発明の一実施例を示すもので、図 1 は燃料直噴エンジンのシリンダヘッドの横断面図、図 2 は図 1 と同方向に見たエンジンの端面を示す図、図 3 は図 2 から燃料ポンプを取り除いた状態を示す図、図 4 は図 2 の 4 - 4 線断面図、図 5 は図 1 の 5 方向拡大矢視図、図 6 は図 5 の 6 - 6 線断面図、図 7 は図 5 の 7 - 7 線断面図、図 8 は図 1 の 8 - 8 線拡大断面図である。

【 0 0 1 5 】

図 1 は直列 4 気筒エンジン E の横断面を示すもので、シリンダブロック 1 1 の上面にシリンダヘッド 1 2 が結合され、更にシリンダヘッド 1 2 の上面にヘッドカバー 1 3 が結合される。シリンダブロック 1 1 に形成されたシリンダ 1 4 にはピストン 1 5 が摺動自在に支持されており、シリンダヘッド 1 2 の下面に形成さ

れたペントルフ型の燃焼室 1 6 がピストン 1 5 の頂面に対向する。燃焼室 1 6 には各一对の吸気ポート 1 7, 1 7 および排気ポート 1 8, 1 8 が開口しており、吸気ポート 1 7, 1 7 はバルブスプリング 1 9, 1 9 で閉弁方向に付勢された一对の吸気バルブ 2 0, 2 0 で開閉され、排気ポート 1 8, 1 8 はバルブスプリング 2 1, 2 1 で閉弁方向に付勢された一对の排気バルブ 2 2, 2 2 で開閉される。

## 【 0 0 1 6 】

シリンダヘッド 1 2 の排気側には点火プラグ挿入筒 1 2 a がシリンダ軸線に対して傾斜するように形成されており、その内部に装着された点火プラグ 2 3 の先端が燃焼室 1 6 に臨んでいる。シリンダヘッド 1 2 は吸気側のシリンダヘッド側壁 1 2 b および排気側のシリンダヘッド側壁 1 2 c を備えており、前記点火プラグ挿入筒 1 2 a に圧入された延長パイプ 2 4 が排気側のシリンダヘッド側壁 1 2 c から外部に延出している。シリンダヘッド 1 2 およびヘッドカバー 1 3 により区画された動弁カム室 2 5 の底壁を構成する動弁カム室デッキ面 1 2 d には、シリンダ軸線を囲むようにボス状のインジェクタ取付基部 1 2 e が形成される。インジェクタ取付基部 1 2 e に圧入されたインジェクタパイプ 2 6 の内部にインジェクタ 2 7 が収納されており、インジェクタ取付基部 1 2 e に設けられたインジェクタ 2 7 の下端は燃焼室 1 6 の頂部に臨んでいる。

## 【 0 0 1 7 】

図 2 ～図 4 を併せて参照すると明らかなように、ヘッドカバー 1 3 に囲まれた動弁カム室 2 5 の内部に収納される動弁機構はロッカーシャフトホルダ 2 8 および一体型カムシャフトホルダ 2 9 を備えており、ロッカーシャフトホルダ 2 8 および一体型カムシャフトホルダ 2 9 はシリンダヘッド 1 2 の上面に重ね合わされてボルト 3 0 … で固定される。ロッカーシャフトホルダ 2 8 には吸気ロッカーシャフト 3 1 および排気ロッカーシャフト 3 2 が固定され、ロッカーシャフトホルダ 2 8 および一体型カムシャフトホルダ 2 9 間には吸気カムシャフト 3 3 および排気カムシャフト 3 4 が回転自在に支持される。吸気カムシャフト 3 3 および排気カムシャフト 3 4 は、クランクシャフトにより無端チェーンを介して駆動される。

## 【 0 0 1 8 】

ロッカーシャフトホルダ 2 8 の上面に結合されて吸気カムシャフト 3 3 および排気カムシャフト 3 4 を支持する一体型カムシャフトホルダ 2 9 は、吸気カムシャフト 3 3 および排気カムシャフト 3 4 の各 5 個のジャーナルを支持する 5 個の軸受部 2 9 a … と、これら軸受部 2 9 a … を一体に連結する 4 個の連結部 2 9 b … とを備える。一体型カムシャフトホルダ 2 9 の 4 個の連結部 2 9 b … の中央には、それぞれインジェクタパイプ 2 6 … が貫通するインジェクタ挿入開口 2 9 d … が形成されており、インジェクタパイプ 2 6 … の外周面とインジェクタ挿入開口 2 9 d … の内周面との間がシール部材 3 5 … でシールされる。

## 【 0 0 1 9 】

ヘッドカバー 1 3 の中央部にはシリンダ列方向に延びる凹部 1 3 a が下向きに形成されており、この凹部 1 3 a を挟んで吸気側および排気側に、隔壁 3 6, 3 6 を介してそれぞれオイルセパレート室 1 3 b, 1 3 c が形成される。ヘッドカバー 1 3 の下面外周部は第 1 シール部材 3 7 を介してシリンダヘッド 1 2 の上面外周部に支持され、ヘッドカバー 1 3 の下面内周部、つまり凹部 1 3 a の下縁は第 2 シール部材 3 8 を介して一体型カムシャフトホルダ 2 9 の上面に支持される。而して、動弁カム室 2 5 は第 1 シール部材 3 7 および第 2 シール部材 3 8 を介して大気からシールされ、一体型カムシャフトホルダ 2 9 は動弁カム室 2 5 の天井壁の一部を構成する。

## 【 0 0 2 0 】

一体型カムシャフトホルダ 2 9 のインジェクタ挿入開口 2 9 d … からシリンダヘッド 1 3 の凹部 1 3 a 内に突出する 4 本のインジェクタ 2 7 … の上端に、前記凹部 1 3 a 内に収納された燃料配管 3 9 が 4 本のボルト 4 0 … で固定される。エンジン E の一方の端面において、ロッカーシャフトホルダ 2 8 および一体型カムシャフトホルダ 2 9 はヘッドカバー 1 3 から露出しており、このロッカーシャフトホルダ 2 8 と一体型カムシャフトホルダ 2 9 の軸受部 2 9 a とに、吸気カムシャフト 3 3 の軸端のジャーナル 2 2 a および排気カムシャフト 3 4 の軸端のジャーナル 3 4 a が回転自在に支持される。そして燃料配管 4 0 を介してインジェクタ 2 7 … に高圧で燃料を供給すべく、排気カムシャフト 3 4 の軸端によって駆動

される燃料ポンプ41が、シリンダヘッド11、ロッカーシャフトホルダ28および一体型カムシャフトホルダ29の3つの部材に跨がって取り付けられる。

## 【0021】

即ち、アキシアルプランジャポンプよりなる燃料ポンプ41はポンプハウジング42を備えており、そのポンプハウジング42の取付フランジ42aに4個のボルト孔42b～42eが形成される。最も下側に位置する第1ボルト孔42bを貫通するボルト43は、シリンダヘッド12の端面に形成した燃料ポンプ取付ボス部12gのボルト孔12hに締結され、最も上側に位置する第2ボルト孔42cを貫通するボルト44は、一体型カムシャフトホルダ29の軸受部29aから上方に突出する燃料ポンプ取付ボス部29eのボルト孔29fに締結される。そして中間に位置する第3ボルト孔42dおよび第4ボルト孔42eを貫通するボルト45、46は、ロッカーシャフトホルダ28の燃料ポンプ取付ボス部28a、28bのボルト孔28c、28dに締結される。このようにして4本のボルトで43～46で固定された燃料ポンプ41のポンプ軸47は、排気カムシャフト34の軸端に同軸に嵌合してピン48で結合される。

## 【0022】

排気側のシリンダヘッド側壁12cからシリンダヘッド12の内部にEGRガス通路49が延びており、このEGRガス通路49の外壁とシリンダヘッド12の燃料ポンプ取付ボス部12gとが補強リブ12iで接続される（図3および図4参照）。また一体型カムシャフトホルダ29の燃料ポンプ取付ボス部29eの背面と軸受部29aの上面とが、燃料ポンプ41の取付方向に延びる補強リブ29gで接続される（図3および図4参照）。

## 【0023】

図5～図8に示すように、動弁カム室25には、吸気バルブ20、20のバルブリフトおよび開角を2段階に変更するバルブ作動特性可変機構Vが設けられる。

## 【0024】

吸気カムシャフト33には、各シリンダ14に対応して一对の低速用カム61、61と、両低速用カム61、61に挟まれた高速用カム62とが設けられ、ま

た吸気カムシャフト33よりも下方に平行に固定された吸気ロッカーシャフト31には、前記低速用カム61、高速用カム62および低速用カム61にそれぞれ対応して、第1吸気ロッカーアーム63、第2吸気ロッカーアーム64および第3吸気ロッカーアーム65が揺動自在に支持される。

## 【0025】

一对の低速用カム61、61は、吸気カムシャフト33の半径方向に沿う突出量が比較的に小さい高位部61a、61aと、ベース円部61b、61bとから構成される。高速用カム62は、その突出量が前記低速用カム61、61の高位部61a、61aの突出量よりも大きく、かつ広い角度範囲に亘る高位部62aと、ベース円部62bとから構成される。

## 【0026】

吸気バルブ20、20のバルブステム20a、20aの上端には鏝部20b、20bが設けられており、シリンダヘッド12および鏝部20b、20b間に圧縮状態で装着されたバルブスプリング19、19によって吸気バルブ20、20は閉弁方向に付勢される。一端部を吸気ロッカーシャフト31に揺動自在に支持された第1、第3吸気ロッカーアーム63、65は、その切欠63a、65aの内部にニードルベアリング66、66を介して支持したローラ67、67が一对の低速用カム61、61にそれぞれ当接し、その他端部には吸気バルブ20、20のバルブステム20a、20aの上端に当接するタペットねじ68、68がそれぞれ進退自在に設けられる。

## 【0027】

一对の吸気バルブ20、20間に配置され、その一端部を吸気ロッカーシャフト31に揺動自在に支持された第2吸気ロッカーアーム64は、シリンダヘッド12に形成したスプリングシート12fとの間に圧縮状態で装着されたロストモーションスプリング69で付勢され、その切欠64aにニードルベアリング70を介して支持したローラ71が高速用カム62に当接する。

## 【0028】

図8から明らかなように、第1、第2、第3吸気ロッカーアーム63～65間の連結状態を切り換える連結切換機構72は、第1吸気ロッカーアーム63およ

び第2吸気ロッカーアーム64間を連結し得る第1切換ピン73と、第2吸気ロッカーアーム64および第3吸気ロッカーアーム65間を連結し得る第2切換ピン74と、第1切換ピン73および第2切換ピン74の移動を規制する第3切換ピン75とを備える。各切換ピン73～75は、各吸気ロッカーアーム63～65に圧入したスリーブ76～78の内部に摺動自在に支持される。スリーブ76～78は前記ローラ67, 67, 71の支持軸を構成する。カップ状に形成された第3切換ピン75は、スリーブ78に固定したスプリングシート79との間に配置したリターンスプリング80によって第1、第2切換ピン73, 74に向けて付勢される。

## 【0029】

第1吸気ロッカーアーム63の内部には第1切換ピン73の端部が臨む油圧室63bが形成される。第1吸気ロッカーアーム63には油圧室63bに連通する連通路63cが形成され、吸気ロッカーシャフト31内には油圧供給路31aが形成される。連通路63cおよび油圧供給路31aは、吸気ロッカーシャフト31の側壁に形成した連通路31bを介して、第1吸気ロッカーアーム63の揺動状態に関わらず常時連通する。

## 【0030】

油圧室63bに供給される油圧を解放すると第1～第3切換ピン73～75はリターンスプリング80の弾発力で連結解除側に移動し、第3切換ピン75がストッパ81に当接する位置に停止する。このとき、第2切換ピン74および第3切換ピン75の当接面は第2吸気ロッカーアーム64および第3吸気ロッカーアーム65の間に位置し、かつ第1切換ピン73および第2切換ピン74の当接面は第1吸気ロッカーアーム63および第2吸気ロッカーアーム64の間に位置するため、第1～第3吸気ロッカーアーム63～65は非連結状態になっている。油圧室63bに油圧を供給すると第1～第3切換ピン73～75はリターンスプリング80の弾発力に抗して連結側に移動し、第1吸気ロッカーアーム63の第1切換ピン73が第2吸気ロッカーアーム64に係合し、第2吸気ロッカーアーム64の第2切換ピン74が第3吸気ロッカーアーム65に係合することにより、第1～第3吸気ロッカーアーム63～65は一体に連結される。

## 【 0 0 3 1 】

図 1 に示すように、排気ロッカーシャフト 3 2 に排気ロッカーアーム 8 2 の一端が揺動自在に支持される。排気ロッカーアーム 8 2 の二股になった他端は吸気バルブ 2 2, 2 2 のバルブステムの上端に当接するとともに、中間部に設けたローラ 8 3 が排気カムシャフト 3 4 に設けた排気カム 8 4 に当接する。

## 【 0 0 3 2 】

次に、本発明の実施例の作用を説明する。

## 【 0 0 3 3 】

バルブ作動特性可変機構 V が低速バルブタイミングを確立しているときには、吸気ロッカーシャフト 3 1 内の油圧供給路 3 1 a に連なる油圧室 6 3 b に油圧が作用しなくなり、第 1 ～ 第 3 切換ピン 7 3 ～ 7 5 はリターンスプリング 8 0 の弾発力で図 8 に示す連結解除位置に移動する。その結果、第 1 ～ 第 3 吸気ロッカーアーム 6 3 ～ 6 5 は相互に切り離され、2 個の低速用カム 6 1, 6 1 にローラ 6 7, 6 7 を当接させた第 1、第 3 吸気ロッカーアーム 6 3, 6 5 により 2 個の吸気バルブ 2 0, 2 0 が開閉駆動される。このとき、高速用カム 6 2 にローラ 6 0 を当接させた第 2 吸気ロッカーアーム 6 4 は、吸気バルブ 2 0, 2 0 の作動とは無関係に空動する。

## 【 0 0 3 4 】

また高速バルブタイミングを確立すべく油圧室 6 3 b に油圧を作用させると、第 1 ～ 第 3 切換ピン 7 3 ～ 7 5 がリターンスプリング 8 0 の弾発力に抗して連結位置に移動し、第 1、第 2 切換ピン 7 3, 7 4 によって第 1 ～ 第 3 吸気ロッカーアーム 6 3 ～ 6 5 が一体に連結されるため、高位部 6 2 a の高さおよび角度範囲が大きい高速用カム 6 2 にローラ 7 1 を当接させた第 2 吸気ロッカーアーム 6 4 の揺動が、それと一体に連結された第 1、第 3 吸気ロッカーアーム 6 3, 6 5 に伝達されて 2 個の吸気バルブ 2 0, 2 0 が開閉駆動される。このとき、低速用カム 6 1, 6 1 の高位部 6 1 a, 6 1 a は第 1、第 3 吸気ロッカーアーム 6 3, 6 5 のローラ 6 7, 6 7 から離れて空動する。

## 【 0 0 3 5 】

以上のように、バルブ作動特性可変機構 V が低速バルブタイミングを確立して



いるときには吸気バルブ 2 0, 2 0 は低バルブリフトおよび小開角で駆動され、高速バルブタイミングの確立時には吸気バルブ 2 0, 2 0 は高バルブリフトおよび大開角で駆動される。

【 0 0 3 6 】

尚、排気バルブ 2 2, 2 2 は、排気カムシャフト 3 4 に設けた排気カム 8 4 により排気ロッカーアーム 8 2 を介して、一定のバルブリフトおよび開角で開閉駆動される。

【 0 0 3 7 】

さて、エンジン E の運転に伴って回転する排気カムシャフト 3 4 の軸端部に接続された燃料ポンプ 4 1 が作動すると、燃料配管 4 0 を介して供給された高圧の燃料が各インジェクタ 2 7 … からシリンダ 1 4 … 内に噴射される。燃料ポンプ 4 1 は重量が大きいだけでなく、排気カムシャフト 3 4 から駆動トルクを受けるため、その燃料ポンプ 4 1 の締結部に大きな荷重が作用する。この荷重により一体型カムシャフトホルダ 2 9 の端部に変形が生じると、特に排気カムシャフト 3 4 の軸端のジャーナル 3 4 a の安定した支持が困難になり、異常摩耗等が発生する可能性がある。

【 0 0 3 8 】

しかしながら、本実施例では燃料ポンプ 4 1 の取付フランジ 4 2 a を 4 本のボルト 4 3 ~ 4 6 でシリンダヘッド 1 2、ロッカーシャフトホルダ 2 8 および一体型カムシャフトホルダ 2 9 の 3 つの部材に締結したので、燃料ポンプ 4 1 の取付部の剛性を高めて一体型カムシャフトホルダ 2 9 やロッカーシャフトホルダ 2 8 の変形を防止し、吸気カムシャフト 3 3、排気カムシャフト 3 4、吸気ロッカーシャフト 3 1 および排気ロッカーシャフト 3 2 の支持を確実に行うことができるだけでなく、燃料ポンプ 4 1 自体の支持剛性も高めることができる。しかも一体型カムシャフトホルダ 2 9 は、シリンダ列方向と直交する方向に延びる複数の軸受部 2 9 a … を、複数の連結部 2 9 b … でシリンダ列方向に一体に連結した構造を有するため、それ自体の剛性が一層高まって燃料ポンプ 4 1 の支持剛性の向上に寄与することができる。

【 0 0 3 9 】

また管状に形成されていて剛性が高いEGRガス通路49の外壁を補強リブ12iでシリンダヘッド12の燃料ポンプ取付ボス部12gに連結したことにより、その燃料ポンプ取付ボス部12gを補強して燃料ポンプ41の支持剛性を更に高めることができる。更に一体型カムシャフトホルダ29の燃料ポンプ取付ボス部29eの裏面を補強リブ29gを介して軸受部29aの上面に連結したので、燃料ポンプ41の重量による一体型カムシャフトホルダ29の倒れを抑制し、燃料ポンプ41、吸気カムシャフト33および排気カムシャフト34の支持剛性を更に高めることができる。特に、燃料ポンプ取付ボス部29eの裏面の補強リブ29gは一体型カムシャフトホルダ29の軸受部29aまで延びているので、剛性向上効果を一層高めることができる。

## 【0040】

以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

## 【0041】

例えば、本発明はバルブ作動特性可変機構Vを備えていないエンジンに対しても適用することができ、4気筒以外の直列エンジンあるいはV型エンジンに対しても適用することができる。また実施例ではDOHC型エンジンを例示したが、本発明はSOHC型エンジンに対しても適用することができる。

## 【0042】

また実施例ではロッカーシャフトホルダ28にロッカーシャフト31, 32を支持し、ロッカーシャフトホルダ28および一体型カムシャフトホルダ29間にカムシャフト33, 34を支持しているが、ロッカーシャフトホルダ28にロッカーシャフト31, 32を支持し、一体型カムシャフトホルダ29にカムシャフト33, 34を支持しても良く、またロッカーシャフトホルダ28および一体型カムシャフトホルダ29間にロッカーシャフト31, 32を支持し、一体型カムシャフトホルダ29にカムシャフト33, 34を支持しても良い。また実施例では排気カムシャフト34で燃料ポンプ41を駆動しているが、これを吸気カムシャフト33で駆動することができる。

## 【0043】

【発明の効果】

以上のように請求項 1 に記載された発明によれば、燃料ポンプがボルトで締結されるカムシャフトホルダが、カムシャフトを支持する複数の軸受部を連結部で一体に連結した高剛性の一体型構造を有するため、カムシャフトホルダによるカムシャフトの支持剛性および燃料ポンプの支持剛性を共に高めることができる。

【0044】

また請求項 2 に記載された発明によれば、燃料ポンプをシリンダヘッド、ロッカーシャフトホルダおよびカムシャフトホルダの 3 つの部材にそれぞれボルトで締結したので、燃料ポンプの取付部の剛性を高めてカムシャフトやロッカーシャフトの支持を確実に行うことができる。特に、カムシャフトホルダはカムシャフトを支持する複数の軸受部を連結部で一体に連結した一体型の構造を有するため、カムシャフトホルダの剛性が一層高まってカムシャフトの支持が更に確実になるだけでなく、同時に燃料ポンプの支持剛性も高められる。

【0045】

また請求項 3 に記載された発明によれば、管状に形成されていて剛性の高い EGR ガス通路の外壁を補強リブでシリンダヘッドの燃料ポンプ取付ボス部に連結したので、燃料ポンプ取付ボス部の剛性を高めて燃料ポンプを更に確実に支持することができる。

【0046】

また請求項 4 に記載された発明によれば、カムシャフトホルダの燃料ポンプ取付ボス部の裏面に燃料ポンプの取付方向に延びる補強リブを設けたので、燃料ポンプの重量によるカムシャフトホルダの倒れを抑制して燃料ポンプおよびカムシャフトの支持剛性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

燃料直噴エンジンのシリンダヘッドの横断面図

【図 2】

図 1 と同方向に見たエンジンの端面を示す図

【図 3】

図 2 から燃料ポンプを取り除いた状態を示す図

【図 4】

図 2 の 4 - 4 線断面図

【図 5】

図 1 の 5 方向拡大矢視図

【図 6】

図 5 の 6 - 6 線断面図

【図 7】

図 5 の 7 - 7 線断面図

【図 8】

図 1 の 8 - 8 線拡大断面図

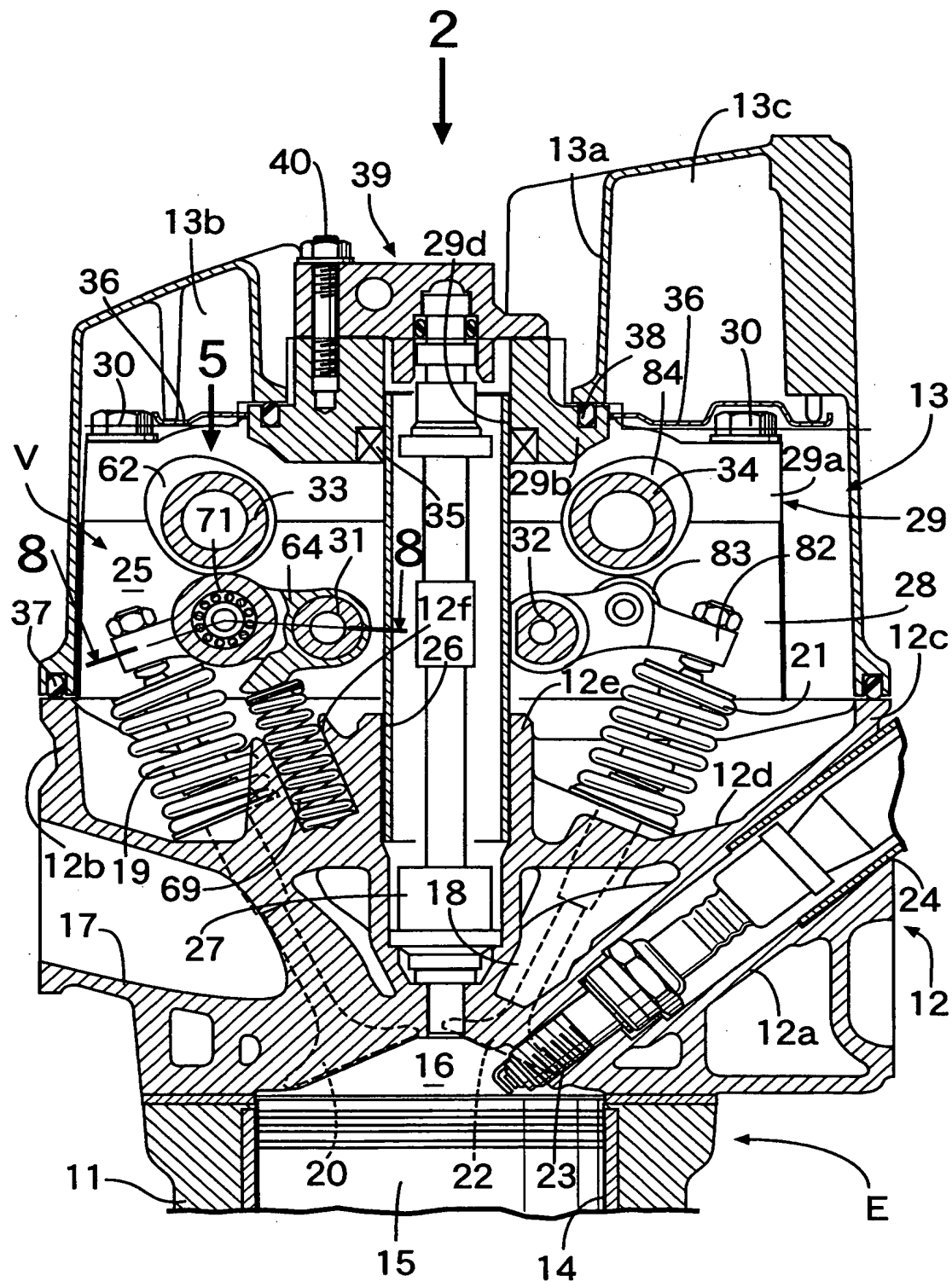
【符号の説明】

1 2	シリンダヘッド
1 2 g	燃料ポンプ取付ボス部
1 2 i	補強リブ
1 3	ヘッドカバー
2 8	ロッカーシャフトホルダ
2 9	一体型カムシャフトホルダ (カムシャフトホルダ)
2 9 a	軸受部
2 9 b	連結部
2 9 e	燃料ポンプ取付ボス部
2 9 g	補強リブ
3 1	吸気ロッカーシャフト (ロッカーシャフト)
3 2	排気ロッカーシャフト (ロッカーシャフト)
3 3	吸気カムシャフト (カムシャフト)
3 4	排気カムシャフト (カムシャフト)
4 1	燃料ポンプ
4 3	ボルト
4 4	ボルト

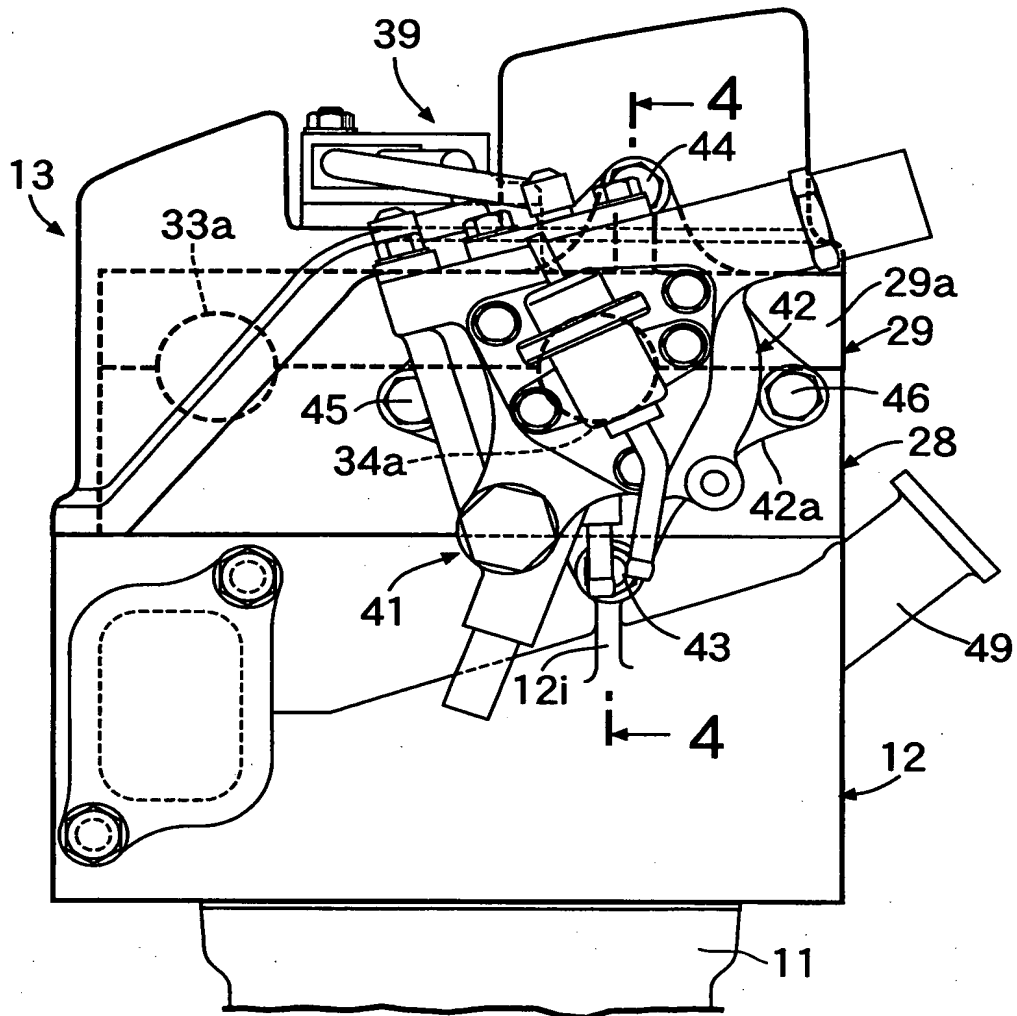
4 5        ボルト  
4 5        ボルト  
4 9        E G R ガス 通 路

【書類名】 図面

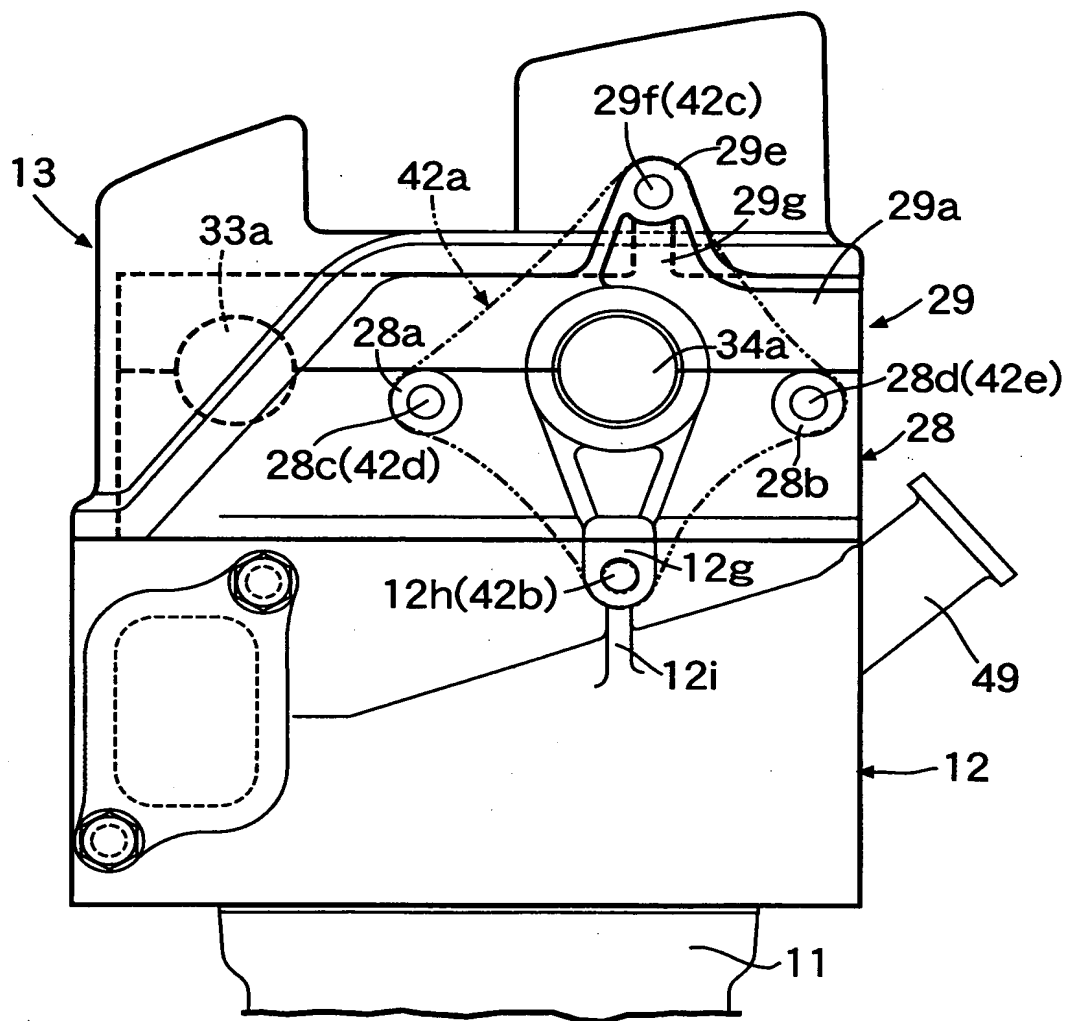
【図 1】



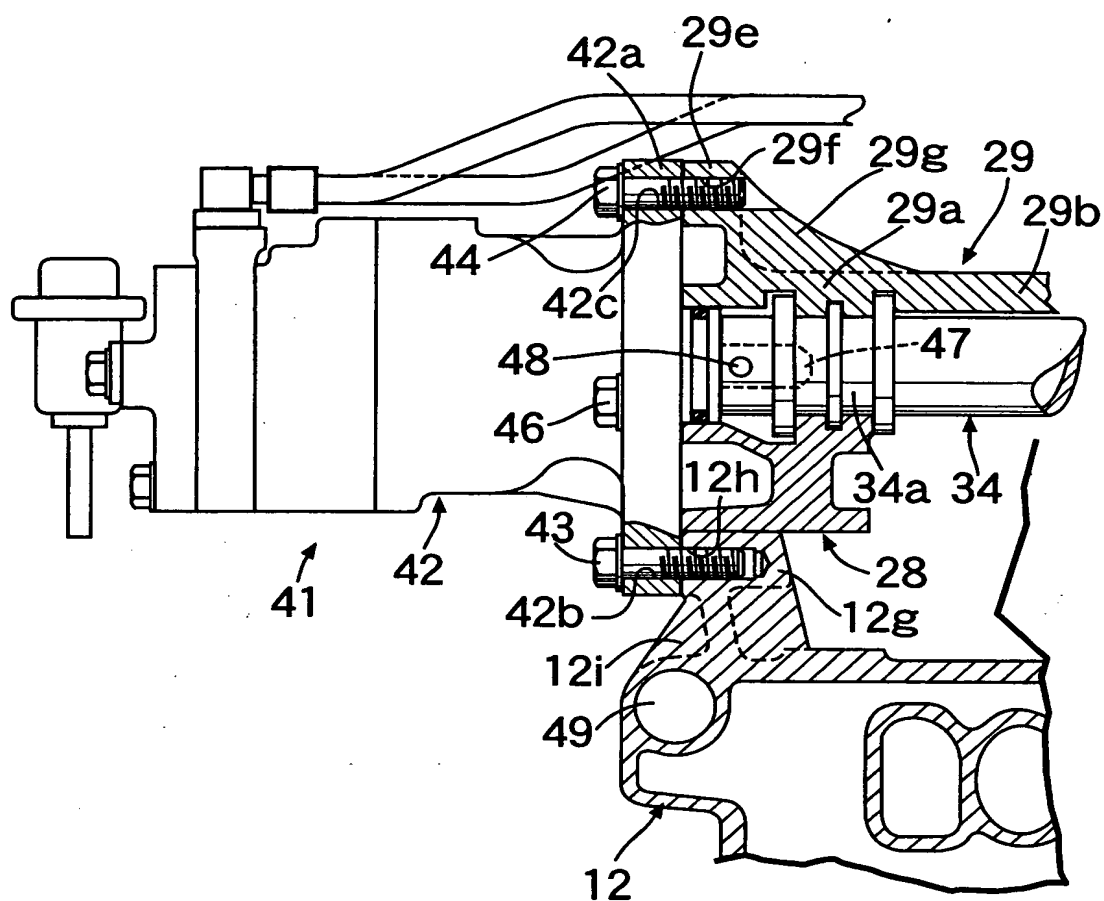
【図 2】



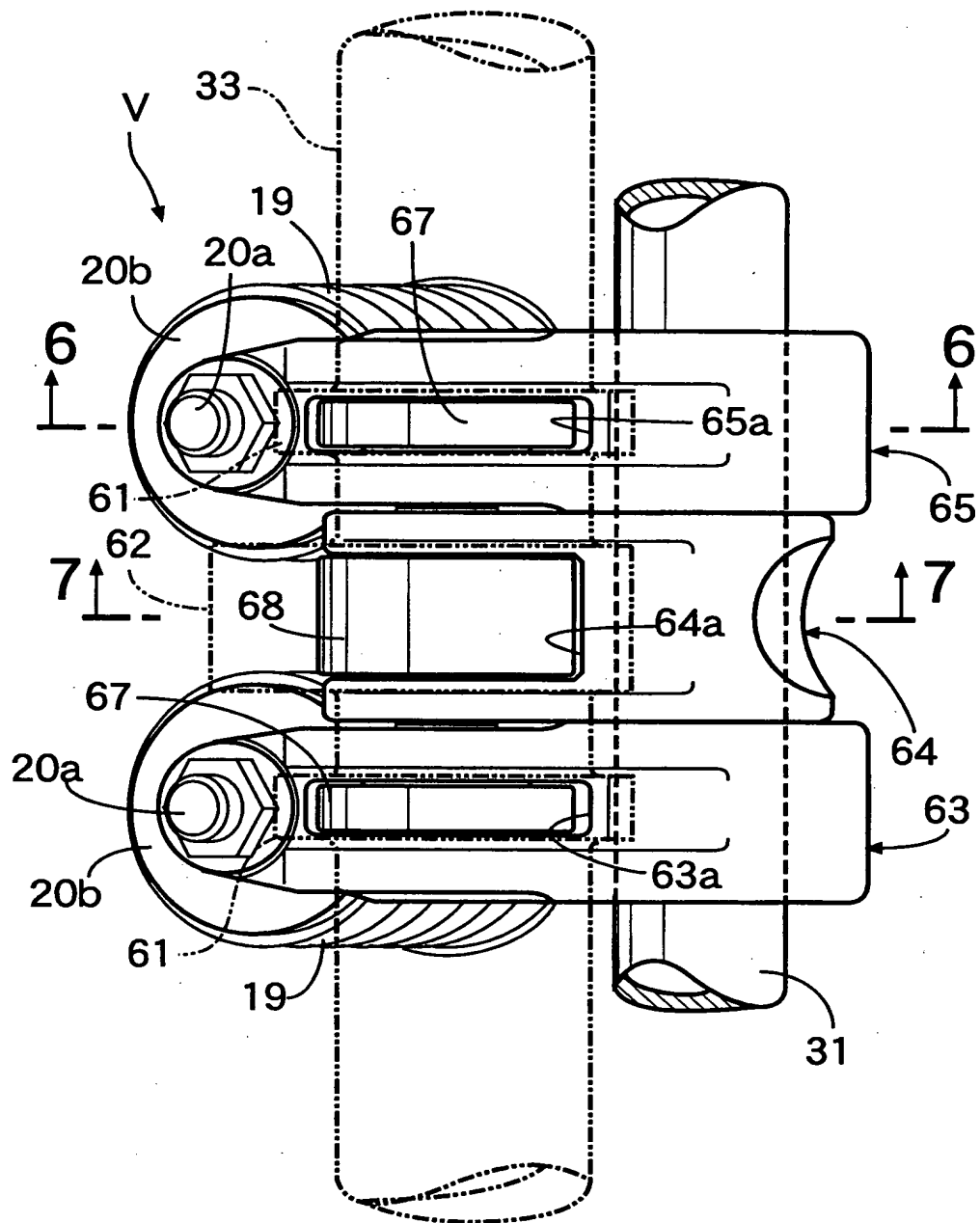
【図 3】



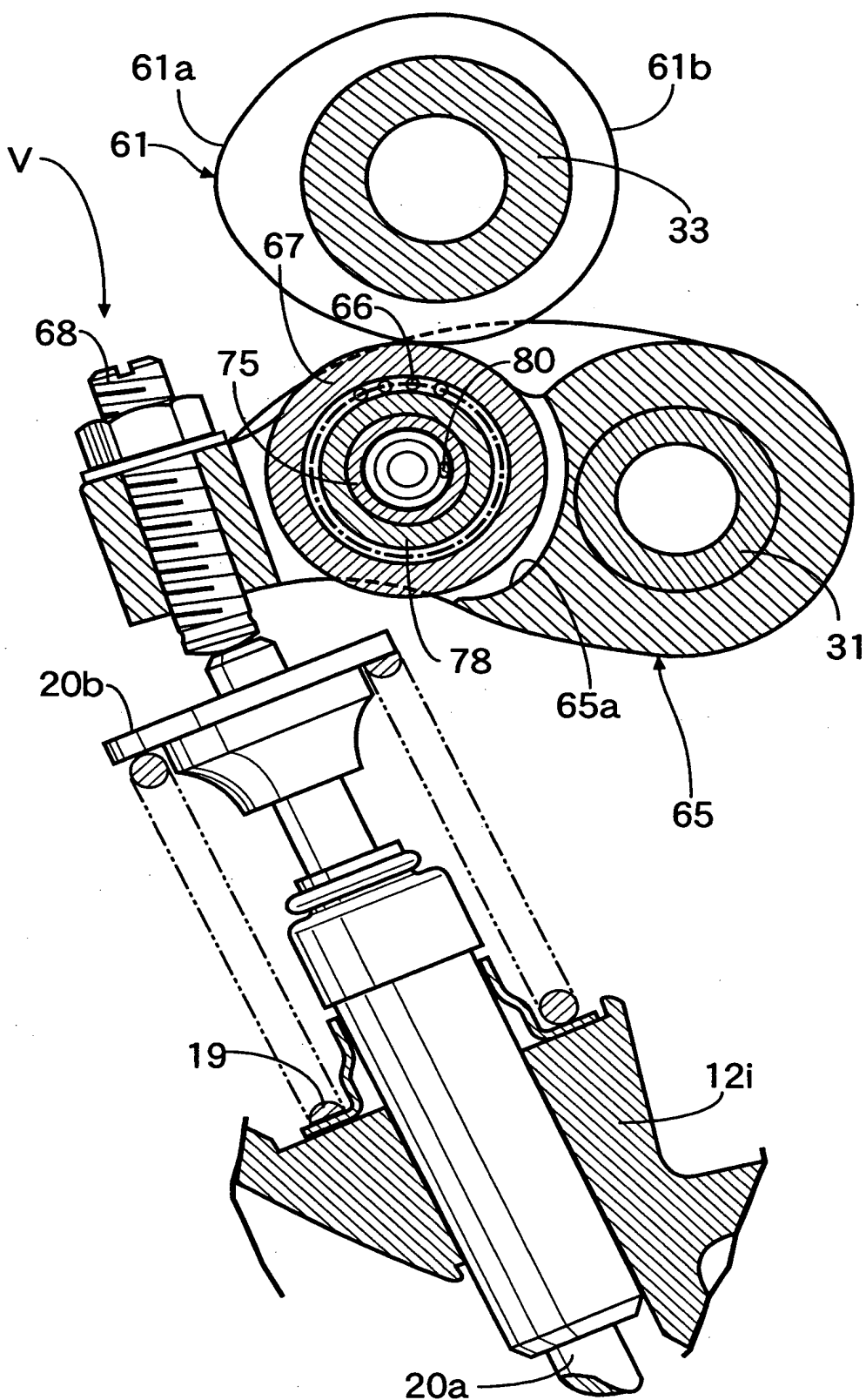




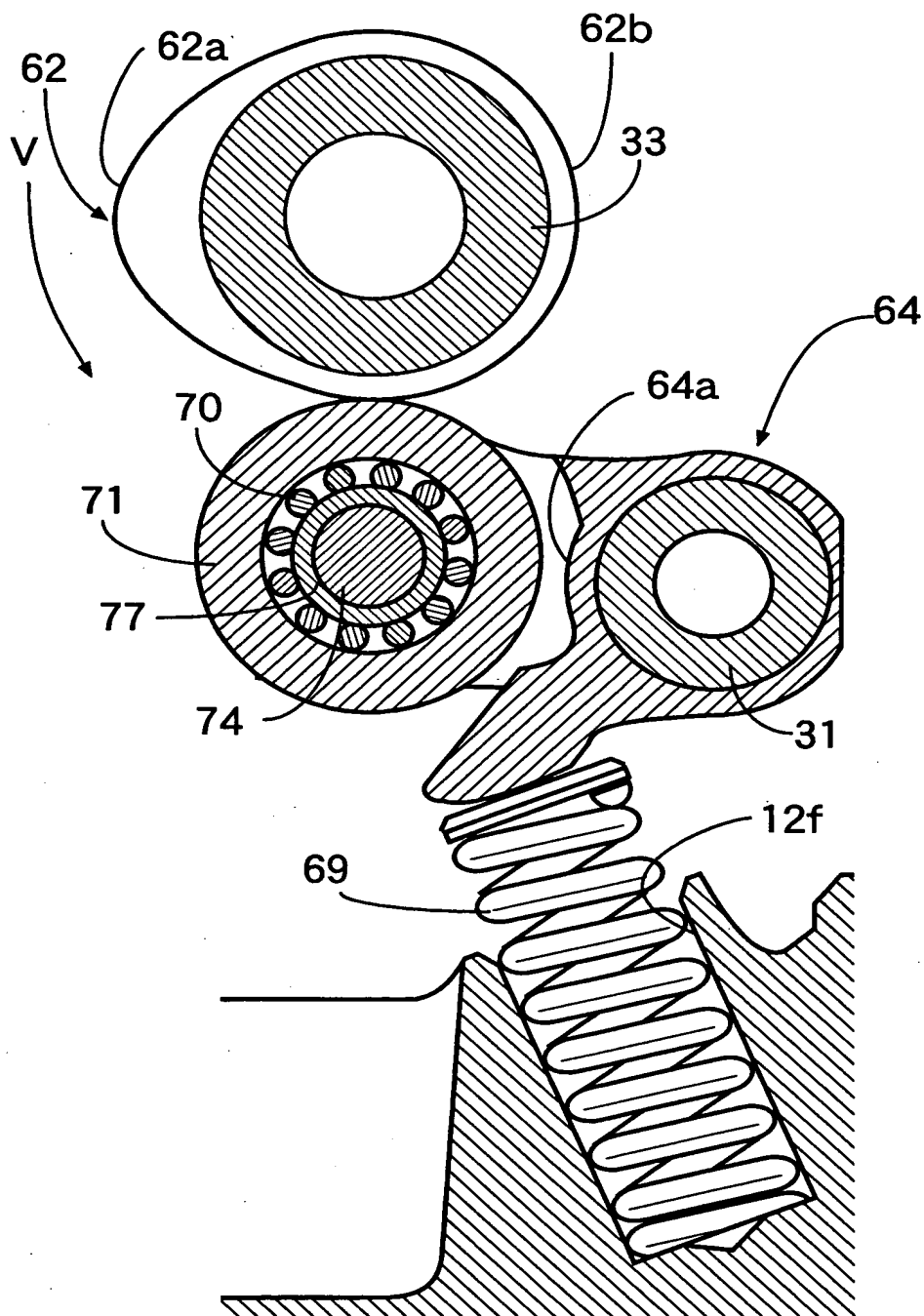
【图 5】



【図 6】



【図 7】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カムシャフトにより駆動される燃料ポンプの支持剛性を高める。

【解決手段】 シリンダヘッド 1 2 の上面に、ロッカーシャフトを支持するロッカーシャフトホルダ 2 8 と、ロッカーシャフトホルダ 2 8 と協働して吸気カムシャフトおよび排気カムシャフトを支持するカムシャフトホルダ 2 9 とを積層して結合し、インジェクタに高圧で燃料を供給する燃料ポンプ 4 1 を排気カムシャフトの軸端のジャーナル 3 4 a で駆動する。燃料ポンプ 4 1 をシリンダヘッド 1 2 にボルト 4 3 で締結し、複数の軸受部を連結部で一体に連結した一体型のカムシャフトホルダ 2 9 にボルト 4 4 で締結し、ロッカーシャフトホルダ 2 8 にボルト 4 5, 4 6 で締結することにより、燃料ポンプ 4 1 の取付部の剛性を高めてカムシャフトやロッカーシャフトの支持を確実に行えるようにする。

【選択図】 図 2

特2000-245015

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-245015
受付番号	50001032606
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成12年 8月14日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 8月11日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区南青山二丁目1番1号  
氏 名 本田技研工業株式会社